CHAPITRE 7

TECHNOLOGIES NOUVELLES : DRONES ET RENSEIGNEMENT SPATIAL

Emergence du concept de drone

Par souci de simplification, le seul terme de « drone » est utilisé dans ces lignes, à l'exclusion des acronymes français ALT ou anglo-saxons RPV et UAV.

Avant d'entrer dans le vif du sujet, précisons qu'il existe principalement deux catégories de drones. Les premiers à apparaître furent tout d'abord des engins dérivés de cibles aériennes utilisant généralement un mode de préprogrammation de leurs évolutions sans possibilité de télépilotage en temps réel, seule étant parfois possible la transmission en vol d'une programmation modifiée. A la deuxième catégorie appartiennent les drones comparables aux maquettes d'aéromodélisme, quoique de dimensions plus grandes. La majorité des engins de cette deuxième catégorie sont télépilotables en temps réel. Il faut cependant noter que les deux modes « programmation » ou « télépilotage » ont actuellement tendance à être de moins en moins exclusifs l'un de l'autre.

L'idée de faire voler un engin sans pilote n'est pas nouvelle. Dès 1918, des essais furent effectués en dotant une torpille d'une voilure biplan et d'un moteur. Au cours de la Deuxième Guerre mondiale, les *kamikaze* japonais témoignèrent de la réalité du besoin puisque l'homme était dans ce cas précis réduit à la fonction de système de navigation en chair et en os. Depuis, les progrès techniques ont permis de ne plus avoir recours à ce genre d'expédient difficilement concevable pour un occidental. Le véritable essor des drones de reconnaissance date du début des années 60 et apparaît consécutif à une série de problèmes qui gênèrent les stratèges américains. Ce fut tout d'abord l'incident de l'U-2 piloté par Gary Powers et abattu au cours d'un survol du territoire de l'Union Soviétique en 1960, puis la nécessité d'espionner Cuba sans

risquer qu'un même SA-2 puisse faire subir le même sort à un même U-2, ce qui, finalement, arriva... Vint ensuite la guerre du Vietnam au cours de laquelle l'USAF fut confrontée à un nombre sans cesse croissant d'avions abattus : l'artillerie sol-air nord-vietnamienne, utilisant un réseau dense de missiles et de canons, était parvenue à protéger efficacement les objectifs visés par les Américains. Ceux-ci réagirent en demandant à Teledyne Ryan de modifier un engin-cible Firebee, ce qui fut fait en 90 jours et donna naissance au premier drone moderne, le Model 147. A partir de là et jusqu'à la fin du conflit, les drones effectuèrent pas moins de 3500 sorties avec un taux de survivabilité proche de 84 % ce qui, selon une étude réalisée à la fin des années 70, aurait permis de sauver la vie de 1500 pilotes américains. L'élan était donné.

Après une première expérience d'ampleur limitée au cours de la guerre du *Kippour,* les Israéliens développèrent toute un série de drones de reconnaissance et de guerre électronique qui leur permirent notamment, en 1982, d'éliminer rapidement les batteries antiaériennes syriennes présentes dans la plaine de la Bekaa. Du cîté français, la véritable première expérience remonte à la guerre du Golfe au cours de laquelle une section MART Mk II du 8[e] Régiment d'Artillerie fut amenée à fournir du renseignement d'objectif aux canons de la division *Daguet.*

L'ALT MART Mk II dans la guerre du Golfe

En 1991, aussi surprenant que cela puisse paraître, le MART était le seul drone disponible dans l'arsenal français, un officier supérieur étant allé jusqu'à déclarer : « A l'époque, la culture 'drone' au sein de la Section Technique de l'Armée de Terre était quasiment inexistante ! » Le processus de gestation du MART semble avoir été une suite de « bricolages » qui eut cependant le mérite d'en faire, au début des années 90, le premier engin de ce type à atteindre le stade opérationnel en Europe. Développé à la fin des années 80 sur la base d'une cellule britannique, le premier MART fut livré en 1989 au 8[e] Régiment d'Artillerie aux fins d'évaluation opérationnelle. Alors que la technologie GPS était déjà entrée dans les mœurs, le guidage de l'engin retenait pour ses besoins en matière de navigation un système de triangulation radio baptisé « Trident » et dérivé d'un équipement utilisé dans les ports où il assurait aux navires en transit un positionnement acceptable. Cette solution technique simple, immédiatement disponible et peu coûteuse fonctionnait au moyen de trois balises distantes d'au moins 1500 mètres.

Initialement, la structure de l'unité de base, dite « section MART » n'avait rien de figé et deux configurations coexistaient : une section « lourde » à 10 engins, 15 personnels et deux stations

au sol assurant respectivement les tâches tactiques et techniques, ou une section « à déploiement rapide » réduite de moitié (5 engins, 11 personnels et une station multirôle). C'est selon ce dernier schéma que la section MART du 8e RA était organisée lorsqu'elle fut rattachée au 2e Régiment Etranger d'Infanterie pour l'offensive « Tempête du Désert ». Juste avant l'attaque, le MART effectua trois survols d'un plateau dénommé « Natchez » constituant une ligne de crête que les forces françaises devaient franchir avant de s'enfoncer en territoire irakien ; ces reconnaissances confirmèrent que le plateau n'était pas tenu par les forces adverses. Les légionnaires du 2e REI ayant investi le mouvement de terrain, une mission fut demandée pour reconnaître l'axe de progression ; les images transmises ne tardèrent pas à révéler l'existence d'un PC irakien situé à 17 kilomètres de là. Lors du vol, un drone fut atteint par un tir de Kalashnikov. Abattu, le MART n'en continua pas moins à retransmettre des images ainsi que ses coordonnées devenues stables : 75 obus de 155 mm tirés par les canons du 11e RAMa détruisirent le PC en question. Selon toute probabilité, cette étroite coordination entre reconnaissance et feu d'artillerie impressionna l'ennemi : un peu plus tard, des Irakiens survolés par un MART levèrent les bras au ciel. Retransmis par la caméra vidéo du drone, ce geste les sauva d'un déluge de feu. Accompagnant au plus près les troupes en mouvement, ce furent également des missions de reconnaissance assurées par la section MART qui révélèrent que l'axe entre As Salman et As Sahawah était libre de toute force ennemie. Ce genre de compte-rendu a, tactiquement parlant, presque plus d'importance qu'un renseignement indiquant la présence de troupes : les unités françaises de la division *Daguet* purent ainsi accélérer leur course en direction de l'Euphrate. A l'issue de la guerre du Golfe, les MART furent transférés au 6e Régiment d'Artillerie avant d'être remplacés par des drones Crécerelle.

Quelques années après, l'ex-Yougoslavie allait permettre à deux drones de conception française, tant sous les couleurs de l'ONU que celles de l'IFOR, d'engranger une expérience opérationnelle précieuse.

FOX AT1 et CL-289 en ex-Yougoslavie

Le FOX AT1 est un drone conçu et réalisé par la société CAC SYSTEMES qui, en 1993, loua un système complet à la FORPRONU pour répondre à un besoin inopiné. Il semble qu'à l'époque, l'ONU ne disposait que d'une très faible capacité d'acquisition du renseignement, au point que les unités ignoraient tout, par exemple, de l'état des routes qu'elles étaient censées emprunter pour remplir les missions assignées par l'organisation internationale. Sur demande pressante, quatre engins accompagnés des véhicules associés furent donc hâtivement peints en blanc et prirent la

direction de l'ex-Yougoslavie. Pour la circonstance, chaque drone était équipé de deux caméras, d'un système de transmission de données ainsi que d'un récepteur GPS. Sur demande de l'ONU et afin d'assurer une possibilité de retransmission des images vidéo en temps réel, les FOX AT1 n'avaient que la capacité de fonctionnement diurne. Ils furent utilisés sur place d'octobre 1993 à février 1994, période au cours de laquelle ils effectuèrent des missions au profit du bataillon français installé dans la poche de Bihac. Au cours de ces quatre mois, un drone fut perdu et cet incident occasionna une polémique entre CAC SYSTEMES et l'ONU : dysfonctionnement ou acte de guerre ? Quoi qu'il en soit, le système fut présenté dans sa livrée blanche type « ONU » lors du salon d'armements EuroSatory.

C'est un programme trilatéral qui a conduit au développement, à l'industrialisation et à la mise en service du système CL-289/PIVER. Le drone est en effet produit dans le cadre d'une coopération internationale entre Bombardier/Canadair (Canada), DASA/Dornier (Allemagne) et SAT/Aérospatiale (France); quant au segment-sol permettant l'exploitation du CL-289 et dénommé PIVER, il est l'œuvre d'Aérospatiale. Ainsi qu'il a déjà été mentionné dans un chapitre précédent, les CL-289 français sont en service au 7e Régiment d'Artillerie rattaché à la Brigade de Renseignement et de Guerre Electronique. Le 8 février 1996, précédé par un détachement précurseur, douze drones accompagnés de leur logistique et des équipements d'exploitation embarquèrent à Toulon. Destination : la Bosnie.

La mission reçue était la suivante : être en mesure dès que possible, primo, de contrôler les zones de regroupement d'armes lourdes (présence, nature et nombre) et, secundo, de fournir des images-preuves matérialisant toute infraction constatée violant les accords de Dayton. Pour ce faire, le détachement s'installa sur l'aérodrome de Mostar mais se trouva très vite face à de nombreuses contraintes limitant son efficacité. Contraintes aéronautiques, tout d'abord, qui n'autorisa les Français qu'à accomplir au plus une mission par jour tout en imposant un préavis de 48 heures. Contraintes de sûreté, ensuite, puisque l'ensemble du détachement stationnait en zone d'insécurité. Contraintes d'effectifs, enfin, puisque seulement une trentaine de spécialistes assuraient les missions ordinairement dévolues aux 180 personnels d'une batterie. En outre, les officiers du 7e Régiment d'Artillerie se retrouvèrent face à nombre de problèmes inattendus dus en particulier à la coexistence des drones et des avions sur l'aérodrome de Mostar, à la nécessité de déminer les aires de poser indispensables aux drones ou encore à la définition des procédures d'intégration dans le trafic aérien civil. Malgré cela, les vols débutèrent dans la deuxième quinzaine de février 1996 et la qualité des images obtenues se révéla être

au-delà des prévisions les plus optimistes. Du 18 février au 18 juin, 8 drones sur 12 furent utilisés au cours de 42 missions qui permirent de prendre 130000 clichés desquels furent extraites 4200 images-preuves de très bonne qualité. Le traitement en temps différé fut privilégié pour deux raisons : tout d'abord les délais n'étaient pas un critère prioritaire et, d'autre part, la qualité des clichés fournis était ainsi bien meilleure. 97 % des missions se révélèrent exploitables; un des drones effectua ses 25 vols réglementaires avant révision sans rencontrer un quelconque problème technique. Après la mi-juin 1996, il semble que les choses se soient gâtées, deux drones ayant été perdus en opération. Dans l'un de ces deux cas, la raison fut facilement trouvée : l'utilisation d'un système dégradé de programmation rendant indispensable la transcription manuelle des altitudes de vol conduisit à une erreur. Quant au deuxième incident, il fut semble-t-il consécutif aux imprécisions cumulées des cartes utilisées et des appareils de navigation embarqués, imprécisions qui amenèrent probablement le drone à « frôler » le relief d'un peu trop près.

Au chapitre des enseignements, les officiers du 7ᵉ RA soulignent de manière générale que l'ensemble du système, bien qu'utilisé à la limite de ses possibilités dans des conditions difficiles avec peu de personnel, se comporta de manière extrêmement satisfaisante. Face aux difficultés, la faculté d'adaptation des hommes fit merveille, permettant en particulier d'améliorer sans cesse la maîtrise des procédures d'intégration des vols dans un trafic aérien diversifié. Le système révéla en outre une très forte capacité à fournir des informations sous forme de produits de qualité au point où il fut après coup jugé nécessaire d'interposer des filtres limitant la fourniture de clichés afin d'éviter un effet de saturation. La précision et la netteté des images furent telles que, dès les premiers vols, elle permit d'effectuer une discrimination entre armements réels et leurres puis de repérer certains armements pourtant soigneusement dissimulés.

Hésitations autour du Brevel

Le Brevel — substantif résultant de la contraction des noms propres Bremen et Vélizy, villes où sont situés les sièges sociaux des industriels participant au programme — est un drone léger développé par le GIE Eurodrone regroupant Matra Défense (France) et STN Atlas Elektronik (RFA, filiale de Bremer Vulkan). Du côté allemand, un intérêt officiel se manifesta lorsque fut ressenti le besoin d'un petit aéronef KZO nécessaire à l'acquisition de cibles au profit de l'artillerie et ce, dans la profondeur tactique. Outre-Rhin, la phase de définition concernant le KZO fut initiée en 1986 et deux industriels — Dornier et Messerschmitt-Bölkow-Blohm — furent mis en compétition, étant bien entendu que, dès

le départ, de multiples déclarations précisèrent que toute offre de coopération internationale était bienvenue. Bénéficiant de l'expérience acquise par l'intermédiaire du programme Tucan — petit drone de démonstration qui, à l'époque, avait accumulé plus de 250 vols d'essai — et coopérant avec Matra depuis 1983 sur le Brevel, MBB eut la préférence. Pour faciliter la commercialisation du Brevel, le GIE Eurodrone fut formé en 1989 par MBB — devenu entre-temps STN Atlas Elektronik — et Matra. A l'origine, le drone devait être introduit dans les unités entre 1992 et 1995.

La fiche-programme allemande précisait que le KZO devait emporter un FLIR, être lancé par fusée d'appoint et récupéré par parachute. L'engin devait en outre disposer des capacités à retransmettre les informations en temps réel ou du moins de pouvoir les stocker s'il lui advenait d'opérer hors de portée du système assurant la transmission des données. En France, les militaires furent rapidement intéressés par le Brevel : avant même de démontrer sa validité dans le cadre de la guerre du Golfe, l'expérimentation du système MART répondait au besoin de disposer d'un drone léger et peu coûteux capable de fournir des cibles à l'artillerie divisionnaire. Or, le MART, malgré ses qualités, était cependant trop rustique et ses capacités trop limitées; dans un article rédigé pour la revue *Armées d'Aujourd'hui* en 1993, le colonel de Khovrine écrivit à ce sujet : « [il] a fait ses preuves lors des opérations dans le Golfe. Malheureusement son autonomie ne lui permet pas d'effectuer de recherche au-delà de vingt à trente kilomètres de son point de départ et par ailleurs sa stabilité et son équipement optronique sont désormais insuffisants. » Bref, achetés pour aider à la définition d'un concept d'emploi, les systèmes fournis par Altec semblent avoir été d'emblée destinés à avoir une durée de vie opérationnelle limitée. Il subsistait donc une incertitude concernant l'avenir et le Brevel constituait une réponse adaptée : en 1989 et sous réserve d'une approbation ministérielle rapide concernant l'industrialisation du programme, Matra se faisait fort de pouvoir fournir un système opérationnel pour la fin de l'année 1992. Il faut croire que l'approbation en question tarda puisque, en 1993, la mise en service du Brevel au sein des forces armées française était présentée comme acquise pour « l'horizon 2000 », expression commode couramment utilisée pour éviter une précision trop engageante. Dans l'article précité, le drone faisait pourtant l'objet d'un développement littéraire dithyrambique; son rapport coût/efficacité, sa discrétion et sa souplesse d'emploi y étaient mis en valeur dans un style faisant penser qu'en fait, le Brevel était le seul choix logique à la succession du MART. Malgré les incertitudes, le développement du Brevel continuait bel et bien : à partir d'octobre 1994, deux prototypes furent soumis à une série d'essais au centre d'expérimentation allemand

situé à Meppen. Cette campagne permit de tester l'ensemble du domaine de vol, y compris les phases délicates du décollage et de l'atterrissage. Simultanément, le développement de la charge utile — une caméra bimode jour/nuit stabilisée — allait bon train. En 1995, il était prévu qu'une expérimentation tactique soit menée conjointement par les forces armées française et allemande pour 1997 : la planification du programme prévoyait en effet la livraison de deux systèmes complets au cours de l'année en question. La mise en service du Brevel était alors prévue pour 1998 et concernait cinq batteries de sept drones pour la France et huit batteries de dix drones pour la RFA; par rapport au Crécerelle, le Brevel était notamment censé permettre une amélioration notable des capacités nocturnes. Pour des raisons qui apparaissent être d'ordre budgétaire, le programme ne tarda cependant pas à subir un coup d'arrêt imposé par les autorités françaises. A l'heure actuelle, l'achat du Brevel ainsi que sa mise en service eu sein du 7e RA ont été ajournés sans qu'aucune date n'ait été formellement retenue. Quoi qu'il en soit et à titre de mesure conservatoire, 133 millions de francs ont été inscrits au budget 1998 de la Défense pour le développement du système.

La saga du Hunter et les besoins de l'armée de l'air

Le Hunter est un drone développé conjointement par TRW Avionics & Surveillance Group (USA) et la division MALAT d'Israel Aircraft Industries Ltd. Il a été proposé avec succès aux forces armées américaines dans le cadre du projet Joint Tactical UAV (JTUAV). L'US Army a donc acheté sept systèmes soit 56 drones en février 1993, commande assortie d'une option sur 50 autres systèmes totalisant 400 aéronefs supplémentaires. Seulement voilà : pour répondre aux spécifications demandées par l'US Army, les constructeurs durent se résoudre à modifier lourdement l'appareil et les coûts s'envolèrent : partie de 171 millions de dollars, l'ardoise fut finalement chiffrée à 627 millions de dollars lorsque l'incidence financière de la totalité des modifications demandées fut évaluée. Pour corser le tout, trois drones s'écrasèrent en 1995 et, bien que les causes des trois accidents eurent été très rapidement établies, cela ne fit pas moins mauvais effet. Résultat : non seulement la commande ultérieure fut bloquée mais encore six des sept systèmes Hunter déjà acquis furent purement et simplement stockés en l'état, les USA préférant déployer le Predator en Bosnie. C'est dans ce contexte que, en mars 1995, un bruit commença à courir selon lequel le ministère de la Défense français avait commandé auprès de la société israélienne IAI un système Hunter comprenant une station au sol et cinq drones. Il semble que, dans le contexte politique troublé qui présida aux élections présidentielles de 1995, ce programme d'acquisition fut sur la

sellette avant d'être finalement confirmé. Le contrat, d'un montant non révélé mais estimé entre 100 et 150 millions de francs français, fut semble-t-il définitivement scellé lors de la visite que le premier ministre israélien de l'époque, Itzhak Rabin, effectua en France au mois de juin 1995.

A l'évidence, cette acquisition fut suscitée par des motifs politiques et déchaîna l'ire des industriels français qui ne manquèrent pas de faire remarquer l'absence d'appel d'offre; du côté israélien en revanche, les déclarations confinèrent au triomphalisme. Rapportées par la revue *Air & Cosmos/Aviation International,* les propos que tint David Ivry, alors directeur général du ministère israélien de la Défense, donnent un aperçu du ton qui prévalut à l'époque : « Etre parvenus à finaliser ce contrat Hunter avec la France nous remplit de fierté et ce, au vu de la technicité du client. Loin de sous-estimer la capacité française en matière de drones, nous constatons qu'Israël peut désormais rivaliser avec les grandes nations auxquelles nous achetons de façon régulière composants et sous-ensembles, comme c'est le cas désormais auprès des industriels français. » Les protestations vigoureuses de ceux-ci restèrent lettre morte : l'achat « passa en force » et, du reste, aucun industriel hexagonal n'était à l'époque capable de proposer dans un délai très court un drone aussi endurant que le Hunter. D'autres solutions avaient cependant été envisagées : en 1995 par exemple, une délégation se rendit aux USA pour une présentation du Predator mais il ne fut pas donné suite, celui-ci ayant été jugé « insuffisamment mature ». Dès lors, le programme d'acquisition suivit son cours, la mise en place d'une équipe interarmées d'expérimentation dirigée par un officier de l'armée de l'air ayant été planifiée pour janvier 1998 au Centre d'Expériences Aériennes Militaires (CEAM) situé à Mont-de-Marsan.

Officiellement, le Hunter a été acquis pour préparer les aviateurs à l'utilisation de drones dont l'armée de l'air estime devoir acheter une vingtaine d'exemplaires pour ses besoins propres entre 2001 et 2010. L'existence de ce besoin a notamment été évoqué par le colonel Bernard Ducateau devant un public choisi au cours de la conférence « Quel avenir pour les drones ? » organisé au Sénat par le député Pierre Pascallon. En effet, dans un contexte caractérisé par l'épuisement rapide du potentiel des avions de combat consécutif à la durée de certaines crises (conflit en ex-Yougoslavie ou contrôle de l'espace aérien irakien par exemple) et par la réduction du nombre d'appareils de première ligne suite aux contraintes budgétaires, l'armée de l'air songe fortement à réserver aux drones une place de plus en plus grande au sein de son dispositif. Les engins sans pilotes pourraient ainsi dans le futur se voir confier des missions « classiques » (acquisition d'objectifs, renseignement tactique, BDA, brouillage, leurrage, lutte antiradar,

plate-forme relais pour les liaisons de données) ou « nouvelles » (surveillance à grande portée, sécurité des installations aériennes projetées). Ces missions pourraient être accomplies en autonomie ou sous forme de patrouilles mixtes incluant drones et appareils pilotés. Dans ce dernier cas, le contrôle des drones devrait être assuré à partir d'un poste aéroporté sur appareil de transport dans un premier temps puis directement à partir des avions d'arme dans un deuxième temps. Mais cette vision futuriste implique des contraintes techniques qui sont loin d'être résolues : les problèmes d'interface avion/drone et l'écart de vitesse entre les deux types d'aéronefs ne sont que deux exemples parmi d'autres. Au rang des contraintes opérationnelles, on peut relever d'une part la nécessité de conserver une certaine souplesse tout en étant capable de réactions rapides avec un système composite donc hétérogène, d'autre part la vulnérabilité des drones devenus cibles prioritaires pour la défense sol-air ou encore l'intégration dans un espace aérien parfois très encombré.

Dans l'immédiat et notamment pour compléter l'action des satellites dans le domaine de la surveillance, l'intérêt de l'armée de l'air se porte sur les drones HALE avec les spécifications suivantes : présence sur zone supérieure ou égale à 24 heures, altitude d'emploi supérieure à 3000 mètres, emport de capteurs tous temps, optronique suffisamment évoluée pour permettre une désignation d'objectifs précise et possibilité de communications à longue distance en utilisant un relais satellitaire. Bien entendu, cet intérêt n'a pas échappé aux industriels français et, d'ores et déjà, certains développements exploratoires allant dans le sens souhaité par l'armée de l'air ont été initiés.

Les approches paraissant les plus pragmatiques sont le fait de SAGEM et de Matra. Le premier a négocié avec General Atomics l'adaptation du drone Predator aux besoins français : l'engin de conception récente a d'ores et déjà subi son baptême du feu en Bosnie et bénéficie du label « US Air Force » puisque, à l'heure actuelle, il est en service au sein des 11th et 15th Reconnaissance Squadrons implantés tous deux sur la base de Nellis dans le Nevada. Le choix de Matra s'est porté sur le Heron, drone développé par Israel Aircraft Industries ayant volé pour la première fois en octobre 1994. Ce choix apparaît judicieux : possédant une cellule entièrement réalisée en matériau composite, le Heron a d'emblée été conçu pour voler pendant plus de 35 heures à une altitude pouvant dépasser 7600 mètres. Pour ce faire, il a été doté d'une voilure possédant une envergure inhabituelle de 16,6 mètres tandis que son poids maximal au décollage atteint 1100 kg comprenant 500 kg à répartir entre carburant et charge utile. La majeure partie de l'avionique embarquée sur le Heron est une extrapolation de celle équipant le Hunter. Du reste, la communauté entre les

deux drones ne s'arrête pas là puisque le développement du Heron a donné naissance à une version évoluée du Hunter baptisée E-Hunter et capable de tenir l'air pendant 26 heures. A peine développé, le Heron a du reste été amélioré par le montage d'une turbine en lieu et place du moteur à piston. Malgré l'augmentation du poids et l'allongement de la voilure, les 550 chevaux de la turbine autorisent les performances suivantes : plafond de 13700 mètres et capacité d'emport de 850 kg à répartir entre carburant et charge utile. Dès à présent, un exemplaire de la première version du Heron a, semble-t-il, volé pendant plus de 50 heures.

Aerospatiale a tout d'abord proposé une solution de moindre risque prenant la forme d'une modification profonde du monomoteur SOCATA TBM-700 doté en l'occurrence d'une voilure atteignant une envergure de 48 mètres et d'un dispositif de pilotage automatique. L'objectif visé était de concevoir un « appareil capable d'emporter 400 kg de charge utile à 18000 mètres avec une endurance d'au moins 24 heures sur zone. » Puis la société proposa un aéronef plus novateur dont seul un schéma sans échelle a été rendu public à l'heure actuelle. Celui-ci représente un engin à turboréacteur, queue bipoutre et voilure de grand allongement; les seuls chiffres connus sont les suivants : autonomie supérieure à 24 heures, vitesse de 600 km/h, charge utile de 500 kg et altitude opérationnelle de 20000 mètres. D'ores et déjà, on peut faire remarquer que la vitesse annoncée de 600 km/h semble un peu élevée s'agissant d'un engin possédant une voilure de grande envergure : plutôt qu'un drone HALE d'observation, cet engin semble donc préfigurer les aéronefs sans pilote censés appuyer les avions pilotés dans des raids mixtes et auxquels l'armée de l'air est en train de réfléchir.

Le concept présenté par l'ONERA est encore plus hardi : le Mars HAGV est en effet un drone propulsé par statoréacteur, pouvant être largué par un Rafale et récupérable par hélicoptère. Capable de Mach 4,5 et doté d'un système de navigation inertielle recalé par GPS, il bénéficierait grâce à sa vitesse élevée d'une bonne capacité de pénétration et pourrait emporter un radar SAR ou un système ELINT. A l'heure actuelle, ni son endurance, ni sa capacité d'emport ni son altitude opérationnelle n'ont fait l'objet de données chiffrées.

SPOT et la SEDI

Fin des années 70; la crise fait rage en Europe de l'ouest. Imperturbablement, les soviétiques mettent en place des missiles SS-20 dans les régions militaires de Biélorussie, de Kiev, de la Baltique et des Carpates. A la mi-1979, 90 lanceurs totalisant 270 ogives sont décomptés, chiffre passant à 243 lanceurs au

1er janvier 1983. Compte tenu de la portée du missile — les estimations occidentales variaient à l'époque entre 4400 et 5500 km —, les charges nucléaires emportées visent à l'évidence des cibles situées en France, en Allemagne, en Italie et en Grande-Bretagne. A Bonn pourtant, le chancelier Helmut Schmidt éprouve des réticences à accepter que les Américains basent sur le sol de la République Fédérale des vecteurs nucléaires. Pour le décider, les autorités de Washington acceptent de lui montrer des clichés pris par leurs satellites et montrant les missiles soviétiques. Surprise : les photos en question ressemblent à de la dentelle de Calais. Pour éviter que les experts militaires allemands n'en voient plus que ce que les services américains étaient décidés à montrer, ces derniers avaient soigneusement découpé tout ce qui ne concernait pas directement les lanceurs...

Novembre 1984, au Tchad. Contrairement aux engagements pris, les Libyens ne retirent pas leurs troupes présentes sur le territoire tchadien. Cécité ou volonté politique délibérée ? Toujours est-il qu'à Paris, on s'époumone à prétendre le contraire. Mais les déclarations des membres du gouvernement français sont bien vite contredites notamment par Soumaila Mahamat. Or, les informations du ministre tchadien de l'information semblent être de première main. Et pour cause : elles proviennent de l'exploitation des images fournies par les satellites américains...

Octobre 1987, au Moyen-Orient. Des missiles Silkworm iraniens attaquent un pétrolier géant battant pavillon libérien croisant dans le Golfe Persique. En hâte, les nations occidentales dépêchent sur place des forces aéronavales capables de contrer la menace; c'est notamment le cas de la France. Seulement voilà : pour déterminer les cibles susceptibles d'être prises en compte par les Super-Etendard de la flotte, les officiers « opération » de la Marine ont besoin de renseignements détaillés et la précision de ceux fournis par SPOT est insuffisante. Bons princes, les américains acceptent d'ouvrir leur placards et d'en sortir les clichés obtenus depuis l'espace par des satellites KH-11 transmettant en temps réel de l'imagerie dont la résolution est estimée à moins de vingt centimètres. Mais les images ne quittent pas les locaux de l'ambassade américaine et c'est surveillés par un cerbère sourcilleux que les Français prennent connaissance de photos choisies dont certaines zones avaient été auparavant soigneusement occultées.

Certes et principalement dans le cas tchadien, les informations recherchées pouvaient être obtenues par d'autres moyens mais les trois exemples cités n'en démontrent pas moins qu'aujourd'hui et notamment en cas de crise, une des clés de la diplomatie internationale se trouve dans l'espace. Qui s'assure d'une capacité en matière d'imagerie spatiale maîtrise non seulement l'information mais aussi la possibilité, par manipulation et dans une certaine mesure, d'inflé-

chir les décisions diplomatiques des nations qui en sont dépourvues. C'est la principale raison qui a poussé les gouvernements successifs à consentir un effort financier suffisant pour doter la France d'une capacité minimale de renseignement d'origine spatiale (ROS). Les sommes en jeu se chiffrent en milliards de francs : c'est cher, certes, mais c'est le prix à payer pour qui veut conserver une indépendance de décision en matière de politique étrangère.

Le premier pas français vers l'édification d'une capacité autonome de renseignement spatial a été matérialisé par le lancement du satellite SPOT-1 qui a commencé à transmettre des clichés exploitables en février 1986. Pour défricher les modalités d'exploitation de l'imagerie satellitaire à des fins militaires, l'Armée de Terre créa la même année une cellule dénommée « Section d'Etude de Documentation et d'Images (SEDI) ». Initialement, la SEDI reçut pour mission de s'intéresser aux images de toute nature mais la mise en œuvre de SPOT fit que ses moyens furent presque exclusivement dédiés à l'exploitation de l'imagerie numérisée transmise par le satellite civil. La résolution de celui-ci atteint au mieux 5 mètres; est-ce pour autant que les images transmises par SPOT sont dépourvues de tout intérêt militaire ? Rien n'est moins sûr. En effet, dans un paragraphe consacré à la SEDI et s'agissant de la guerre du Golfe, le lieutenant-colonel Clément-Bollée précisa dans les colonnes du magazine *Armées d'Aujourd'hui :* « Le contexte particulier de ce conflit, caractérisé par une longue phase statique, un environnement désertique et une météo favorable a toutefois permis à la SEDI l'étude des travaux d'organisation du terrain irakiens, celle de l'infrastructure civile et militaire, ainsi que le suivi des destructions occasionnées par les bombardements alliés ». Un ensemble d'articles publiés dans la revue anglo-saxonne *Bulletin of Atomic Scientists* va dans le même sens. Dans le cadre de l'un d'entre eux, William A. Kennedy et Mark G. Marshall rapportèrent que Grayscale, société spécialisée dans l'analyse de l'imagerie à laquelle ils appartenaient, s'était livrée à une étude de clichés en provenance de SPOT et représentant le sud de la France, cherchant à repérer puis à interpréter les photos relatives aux installations du 1er Groupe de Missiles Stratégiques situées sur le plateau d'Albion. Disposant d'images dont la résolution était de 10 mètres alors que SPOT peut atteindre 5 mètres, les auteurs de l'article rédigèrent ainsi leur conclusion : « Les informations apportées par l'image seraient suffisantes pour se livrer à des tâches de désignation de cibles. En deux heures, un analyste utilisant des méthodes manuelles pourrait situer chacun des 18 silos avec une précision inférieure à 50 mètres. L'utilisation de méthodes d'analyse automatique pourrait encore améliorer la précision mais nécessiterait plus de temps; quoiqu'il en soit, une précision de 50 mètres est amplement suffisante en regard des capacités que l'on prête aux

armes nucléaires soviétiques dans ce domaine. (...) Si la résolution de cette image avait été deux fois meilleure, (...) il aurait été possible de réduire encore la marge d'erreur quant à ce qui est interprété comme étant les silos de tir. » Un autre article publié dans la même revue précise que « les médias ont utilisé l'imagerie SPOT pour obtenir des informations sur l'accident de Tchernobyl, sur la guerre Iran-Irak, sur le radar de Krasnoyarsk, sur l'usine chimique de Rabta en Libye et sur un système laser soviétique en construction à proximité de la ville de Douchambe ». Certes, qui dit journalisme ne dit pas obligatoirement renseignement militaire, loin s'en faut. Il n'en reste pas moins que SPOT était, à l'époque des événements mentionnés, le seul moyen purement français apte à procurer une certaine forme de renseignement d'origine spatial.

S'il est en revanche un domaine où l'utilité de SPOT est incontestée, c'est bien celui de la cartographie qui, du moins en ce qui concerne les militaires, fait bel et bien partie du renseignement en préalable à l'action : il s'agit là d'une évidence que l'on a trop souvent tendance à oublier. Or, les qualités du satellite français en ce domaine sont telles qu'elles ont poussé les Américains à se tourner vers SPOT Image pour la fourniture de données permettant la remise à jour régulière des cartes détenues. Et ce n'est pas tout : permettant une visualisation du terrain en trois dimensions, les informations en provenance du satellite se révèlent très utiles pour la reconstitution du relief dans le cadre de la préparation des missions aériennes. En 1990, SPOT Image livra pour 6 millions de dollars de clichés au Département à la Défense américain. Au cours du salon du Bourget 1993, l'US Air Force alla jusqu'à signer avec Matra Cap Systèmes un contrat portant sur la fourniture aux fins d'expérimentation d'une station dénommée « Eagle Vision » et permettant la réception directe des informations transmises. Après une évaluation ayant duré quelques mois, les utilisateurs américains se sont déclarés séduits par les possibilités de la station.

Actuellement, trois satellites SPOT ont été lancés, les deux premiers étaient encore en service au mois de février 1998. A la même époque, SPOT-4 était en cours d'assemblage; il a été mis sur orbite en mars de la même année. Le lancement de ce dernier engin pourrait, si le retard du programme Hélios-2 se confirme, être appelé à prendre pour les militaires une certaine importance : SPOT-4 est en effet équipé de deux imageurs HRVIR (Haute Résolution dans le Visible et l'InfraRouge) et possède donc une capacité nocturne qui fait défaut à Hélios-1A. Du reste, peut-être doit-on voir là une justification au stockage de Hélios-1B : un article publié dans la Revue Aerospatiale précise en effet que SPOT-4 est « réalisé à partir d'une plate-forme identique à celle des satellites d'observation militaire Hélios-1 ». Dans ces conditions,

sans doute ne serait-il pas trop difficile d'adapter l'équipement infrarouge de SPOT-4 à Hélios-1B, soit tel quel en acceptant une dégradation de la résolution, soit en le couplant à un dispositif optronique permettant d'améliorer les performances en ce domaine.

Venons-en justement à Hélios : après que la mise en œuvre de SPOT eut conduit à une première révolution dans le petit monde du renseignement français, l'irruption du satellite dédié à l'observation militaire a amené un bouleversement d'ampleur équivalente. Pour la première fois au monde, une nation autre que les Etats-Unis ou la Russie dispose d'un satellite dont la vocation exclusive est l'acquisition du renseignement.

La révolution Hélios-1

Lorsque l'on évoque la place du satellite Hélios-1A dans la communauté du renseignement français, le mot « révolution » n'apparaît nullement exagéré de par l'indépendance diplomatique qu'il apporte. Prenons un exemple.

3 et 4 septembre 1996. Quarante-quatre missiles de croisière Tomahawk frappent une quinzaine d'objectifs situés dans le sud de l'Irak entre Bagdad et Bassorah : c'est l'opération *Desert Strike.* Simultanément, les américains décident d'étendre unilatéralement la zone d'interdiction de survol englobant la majeure partie du territoire sud-irakien. Pour légitimer cette gesticulation belliqueuse, Washington avance une explication : les services de renseignement US affirment avoir repéré, dans le nord du pays, des mouvements d'unités appartenant à la Garde Républicaine et impliquant environ 40000 hommes. Usant et abusant de cette justification, le gouvernement américain tente de susciter l'adhésion des pays occidentaux. Seulement voilà : les observations effectuées par Hélios-1 amènent les experts français à réévaluer à la baisse l'importance des mouvements de troupes repérés par le NRO dans le Kurdistan irakien, constatation qui pousse Paris à se démarquer nettement des américains sur la scène diplomatique internationale. Sans les informations procurées par le satellite et qui pouvaient difficilement être obtenues par d'autres sources, les autorités françaises n'auraient eu d'autre choix, une fois de plus, que d'être à la traîne des décisions prises à Washington. Dans un article publié par le journal *Le Monde,* Jacques Isnard résuma ainsi la situation : « Dans les états-majors et les services de renseignement, en France, on considère que Hélios-1 est, de ce point de vue, une épine dans le pied des Américains. (...) Cette autonomie de l'observation stratégique permet de corréler ou d'infirmer l'interprétation du renseignement venue, sans autre moyen de contrôle, d'outre-Atlantique. « Cette assertion se trouve confortée par les pressions que Washington exerça sur Bonn et sur les capitales des pays du Golfe : il

s'agissait de dissuader les Allemands de s'investir dans le successeur d'Hélios-1 ainsi que de faire barrage aux propositions françaises visant à procurer à l'Arabie Saoudite, au Qatar et aux Emirats Arabes Unis un accès privilégié à l'imagerie produite par le satellite. Si l'on en croit des informations rapportées par la lettre hebdomadaire d'informations stratégiques TTU, généralement bien informée, Hélios se serait fait dernièrement remarquer dans le cadre de la crise opposant l'UNSCOM au dictateur irakien Saddam Hussein. Pour lever le doute sur l'étendue des sites présidentiels et en présence d'informations contradictoires provenant de Washington, des inspecteurs de la commission ainsi que de Bagdad, Kofi Annan aurait eu recours aux services du satellite français.

La décision de réalisation concernant le programme Hélios a été prise par les autorités françaises en 1986, année au cours de laquelle l'utilisation de SPOT démontra, s'il en était besoin, l'intérêt des images satellitaires dans le domaine du renseignement militaire. L'Italie et l'Espagne rejoignirent la France en 1987 et 1988 avec des participations s'élevant à 14,1 et 7 %. La guerre du Golfe, caractérisée selon les propres termes de Pierre Joxe, par « l'extrême dépendance de notre information à l'égard des sources américaines », ne fit que conforter le déroulement du programme et ce, malgré le niveau des sommes en jeu dans un contexte d'austérité budgétaire : la part française était, en 1992, estimée à 6,5 milliards de francs pour deux satellites Hélios-1A et Hélios-1B. Ce montant fut réévalué à 8 milliards de francs en 1994, somme à laquelle il convenait d'ajouter 4 milliards de francs pour l'exploitation.

Mais une question se pose : quelle est exactement la résolution de Hélios-1 ? La réponse est d'importance car, plus que toute autre caractéristique, ce qui fait qu'un satellite militaire peut être classifié en tant que tel est bel et bien relatif à sa résolution. Les seuls chiffres officiellement connus la situent à 1 mètre dans le spectre du visible mais des évaluations effectuées par des experts en outre bien informés évoquent une précision encore meilleure. C'est du moins l'avis d'Albert Ducrocq qui, dans les colonnes du magazine *Air & Cosmos/Aviation International,* estima que « dans certaines circonstances, il ne serait pas impossible que des détails de 30 cm se révèlent à Hélios-1A. » Voilà qui éclaire d'un jour singulier les possibilités du satellite et les implications qui en découlent. En effet et sur un avion de la classe du MiG-29 au sol, on estime qu'une résolution de 5 mètres permet la détection, une résolution de 1,5 mètre la classification, une résolution de 0,9 mètre permet d'affiner cette classification tandis qu'une résolution de 0,15 mètre autorise l'identification. A 1 mètre, Hélios-1 permettrait donc une classification affinée alors qu'à 0,3 mètre, l'identification serait possible dans les cas les plus favorables. Dans la réalité, les choses sont cependant beaucoup moins formelles et la corrélation de

plusieurs sources permet des déductions qu'interdit une résolution trop peu satisfaisante : par exemple, on ne s'attend évidemment pas à trouver un MiG-29 sur une base aérienne espagnole...

Outre le CF3I déjà présenté dans les pages de cet ouvrage, l'un des principaux maillons de la chaîne Hélios-1 est le CPHF 10.348 (Centre Principal Hélios Français). Situé à Creil dans l'enceinte de la Base Aérienne 110, l'organisme est animé par du personnel militaire appartenant aux trois armées tandis qu'une dizaine d'officiers et de sous-officiers espagnols et italiens assurent l'indispensable interface entre le centre français et leurs centres d'exploitation nationaux respectifs. Les tâches du CPHF 10.348 sont principalement d'assurer la programmation et la mise à disposition des prises de vue Hélios, l'essentiel de la production du centre étant ensuite rétrocédée au CF3I.

Hélios-1A possède un frère, Hélios-1B qui ne diffère du premier que par des capacités de stockage améliorées; ce dernier pourra soit être effectivement lancé comme prévu en 1999 soit mis en réserve pour pallier à une éventuelle défaillance de Hélios-1A notamment en cas d'allongement excessif du programme Hélios-2. D'autre part, il est envisagé de concevoir des stations tactiques aérotransportables pouvant permettre à un commandant de théâtre d'avoir un accès direct à l'imagerie Hélios. Mais le futur du programme de renseignement d'origine spatial, c'est avant tout la conception, le développement et la mise en service de Hélios-2.

Balbutiements pour Hélios-2

Le programme Hélios-2 ressemble à une valse-hésitation qui fait douter de la capacité de certains gouvernements européens à appréhender les implications des bouleversements stratégiques auxquels on assiste depuis une dizaine d'années. Résumons-nous.

A l'origine, la France, l'Espagne et l'Italie devaient collaborer à l'effort scientifique, industriel et financier devant aboutir au lancement du satellite Hélios-2. Cette volonté politique était d'importance primordiale : malgré toutes ses qualités, Hélios-1 n'a aucune capacité infrarouge, ce qui en limite l'usage à l'observation de la lumière solaire réfléchie par la terre et, par voie de conséquence, interdit tout usage nocturne. Pourvu en revanche d'une capacité infrarouge, Hélios-2 avait justement été prévu pour remédier à cette lacune et, du même coup, les deux satellites construits dans le cadre de ce programme devaient assurer la relève des Hélios-1A et 1B vieillissants. En octobre 1994, avant même que Hélios-1A ne soit lancé et à la veille d'un sommet franco-espagnol, les autorités madrilènes décidèrent de se retirer du projet Hélios-2 dans lequel elles s'étaient engagées à hauteur de 13,5 milliards de pesetas (environ 750 millions de francs 1994). Survenant sur fond

d'hésitations italiennes à prendre en compte une partie du coût de 10 milliards de francs auquel était estimé le programme, cette annonce fit l'effet d'une douche froide. A Paris, l'ambiance se réchauffa cependant bien vite. En effet, l'Allemagne, initiant une politique étrangère beaucoup moins timorée qu'auparavant quant à son implication dans les interventions sous l'égide des organisations supranationales, manifesta son désir de s'impliquer dans ce qui apparaissait de fait comme une ébauche de « communauté européenne du renseignement ». Pour les autorités françaises, cette volonté était pain béni, d'autant plus qu'elle semblait s'accompagner d'un désir de coopération industrielle dépassant le strict cadre du domaine spatial et que, d'autre part, Italiens et Espagnols avaient annoncé qu'un engagement de Bonn les amènerait à reconsidérer leurs positions respectives quant au projet Hélios-2 dont le coût avait entre-temps été réestimé à 11 milliards de francs. En avril 1995, lassées d'attendre une décision allemande qui tardait, les autorités françaises lancèrent la phase dite de « prédéveloppement ».

Dans la foulée du sommet franco-allemand de Baden-Baden, la bonne nouvelle fut enfin rendue publique : début décembre 1995, les Allemands annoncèrent leur engagement dans le programme Hélios-2 à hauteur de 20 %, engagement s'accompagnant d'un partenariat à dominante allemande sur le projet de satellite-radar Horus. Octobre 1996, coup de théâtre : Bonn tardant à confirmer son implication, les autorités françaises décidèrent de retarder le lancement de la phase de développement. En décembre de la même année, l'ambiguïté de la position allemande apparut au grand jour : tout en confirmant la volonté politique de s'impliquer dans le programme, Bonn fit savoir que le financement requis ne serait pas inscrit au budget 1997 principalement à cause du fardeau que représente l'Eurofighter. L'effet de cette annonce fut d'autant plus dommageable qu'Italiens et Espagnols continuaient à vouloir conditionner leur décision à la présence allemande dans le projet. Cette situation quelque peu bloquée ne laissa d'autre choix à la France que de prendre la décision de lancer le programme malgré les hésitations allemandes. Cette décision fut annoncée en décembre 1997 alors que 1,42 milliards de francs étaient inscrits au programme dans le cadre du budget de la Défense français pour 1998. Un commentaire officiel publié en février 1998 précisait : « Le premier satellite Hélios-2A sera lancé en 2002, avec un décalage de 6 mois par rapport à la programmation qui résulte des négociations franco-allemandes. La tenue de ce calendrier doit permettre d'assurer la continuité de service avec le programme Hélios-1. (...) Les études liées à la mise en place d'un système de surveillance de l'espace feront, quant à elles, l'objet d'un moratoire d'un an. »

En février 1998, seule l'Espagne avait confirmé sa participation pour 3 à 6 % d'une facture qui est estimée à 11,6 milliards de

francs pour la mise en orbite de deux satellites. Ce montant était cependant susceptible de révision à la baisse sous l'impulsion de la Délégation Générale de l'Armement qui demanda au maître d'œuvre — en l'occurrence Matra Marconi Space — une réduction substantielle des coûts de 10 à 20 %. Dans l'intervalle, Washington s'est mis en devoir de faire le forcing : Bonn ferait l'objet depuis quelque temps de fortes pressions diplomatiques américaines pressant les autorités allemandes d'acheter « sur étagère » un système américain d'observation produit par Lockheed-Martin ou encore de souscrire un abonnement aux informations recueillies par les satellites US...

Exploitation de l'imagerie spatiale

Avoir des capacités d'acquisition en matière d'imagerie spatiale, c'est bien; pouvoir les exploiter, c'est mieux. Il n'y a pas si longtemps, les outils techniques mis à la disposition des officiers « renseignement » pour traiter les clichés réalisés par la reconnaissance aérienne se limitaient à la loupe et au stylo feutre. Il est bien évident que manier ces seuls accessoires est notoirement insuffisant dès lors que l'on aborde le domaine de l'imagerie spatiale, caractérisée par une masse de données conséquente. La solution a bien évidemment été d'avoir recours à l'informatisation : ce fut la naissance de la Photo-Interprétation Assistée par Ordinateur (PIAO). Il a donc fallu développer des logiciels adaptés répondant aux besoins exprimés par les forces armées. Quels étaient-ils ? Selon François Louange, PDG de FLEXIMAGE, « Le problème à résoudre consistait, en partant de données brutes de type « images du sol terrestre vu d'en haut » (...) à produire, à l'usage des décideurs, des données synthétiques susceptibles d'alimenter une base de données utilisée par d'autres systèmes. Il s'agit d'informations géographiques ou de plans renseignés, accompagnés de rapports d'interprétation. » Précisons tout de suite que cet ensemble de techniques est l'exemple même d'une technologie duale, c'est-à-dire utilisable aussi bien par les militaires que par les civils. Cette remarque n'est pas tout à fait innocente dans le sens où de tels produits commerciaux peuvent en conséquence soulever des problèmes parfois difficiles à résoudre dès lors que l'on évoque une possible exportation.

En France, la société FLEXIMAGE a notamment mis au point en collaboration étroite avec le CEPIA (Centre Expérimental de Photo-Interprétation des Armées) le progiciel OCAPI (Outil Conversationnel d'Aide à la Photo-Interprétation). Le CEPIA avait été créé en 1981 dans le but de défricher le domaine de l'interface homme-machine. Le développement d'OCAPI fut initié en 1982 tandis que la création de la société FLEXIMAGE date de 1989, année au cours de laquelle une version civile du logiciel a été

mise sur le marché pour répondre à une demande sans cesse croissante. A partir de 1993, la traduction des expressions conversationnelles d'OCAPI autorisèrent sa disponibilité à l'exportation. Le logiciel est maintenant décliné en versions française, anglaise, allemande et espagnole; il est en service au centre satellitaire de l'UEO ainsi qu'au sein de divers organismes appartenant à des pays d'Afrique, du Moyen-Orient et d'Asie. Sur le plan hexagonal, et selon FLEXIMAGE, le progiciel « équipe tous les services concernés de la Défense ».

OCAPI intègre trois environnements indispensables à la pratique opérationnelle de la PIAO : un éditeur cartographique, un outil de traitement d'images et un Système d'Information Géographique (SIG). L'éditeur cartographique permet notamment le tracé de figures standard ou complexes et peut mémoriser une bibliothèque de symboles prédéfinis. L'outil de traitement des images autorise par exemple un ajustement du contraste et de la luminance. Quant au SIG, il peut prendre automatiquement en compte différents modèles géographiques utilisés par les principaux satellites actuellement en service et utiliser les systèmes de projection UTM, Mercator ou Lambert. Le choix des unités de distance et de mesure d'angle est laissé à l'appréciation de l'utilisateur. De manière plus générale, OCAPI est capable de traiter une imagerie très diversifiée : photographique, diurne ou infrarouge sur support magnétique, informations provenant d'un radar SAR. Les outils disponibles permettent le recalage des images ou encore la composition d'images utilisant des types d'imagerie différents superposés; des modèles numériques de terrain en trois dimensions peuvent être élaborés à la demande. Selon les besoins du client, le logiciel peut être livré en versions mono-écran, bi-écran, réseau, durcie ou portable; il peut être implanté sur des stations SUN ou PC et est notamment compatible avec le système d'exploitation UNIX. Dans le domaine civil, OCAPI permet en particulier de dresser la cartographie d'un environnement urbain ou périurbain en rapide évolution à partir de l'imagerie SPOT. Cette application précise dépasse cependant le strict domaine public puisqu'elle a été notamment mise à profit pour fournir des cartes exploitables de Koweït City.

Osiris, Horus, Cerise, Clémentine et Zénon

Après la définition et la réalisation de projets utilisant les technologies optroniques dans les domaines du visuel et de l'infrarouge, il était logique pour les autorités françaises d'ouvrir les voies de l'observation radar et du ROEM spatial.

L'observation radar depuis l'espace est la technologie la moins tributaire des aléas de la météo et c'est précisément ce qui amène à constater que le satellite-radar est probablement, quoique capable

d'une résolution moindre que les engins optiques, celui des moyens ROS qui possède la meilleure souplesse d'emploi. Mettre en œuvre cette technologie requiert cependant de résoudre quelques problèmes épineux ayant trait à l'alimentation électrique et au traitement du signal radar. Les européens ne sont cependant pas tout à fait novices en la matière puisque l'Agence Spatiale Européenne a mis en orbite deux satellites à usage civil utilisant cette méthode d'observation : ERS1 et ERS2. En outre, Alcatel Espace et Thomson-CSF ont d'ores et déjà investi 800 millions de francs pour l'étude d'un satellite-radar militaire dans le cadre du programme Osiris, nom ésotérique désignant un engin analogue à Horus d'inspiration purement nationale. Bref, l'affaire est sérieuse mais les difficultés ne sont pas insurmontables et les avantages — observation tout temps de jour comme de nuit — intéressants voire indispensables selon l'idée que l'on se fait de la notion d'indépendance. L'accord passé en décembre 1995 prévoyait la mise en orbite de deux satellites d'observation radar Horus pour un coût situé entre 12 et 15 milliards de francs, coût devant être réparti à raison de 60 % pour l'Allemagne et de 40 % pour la France. Initialement, il avait même été envisagé d'ouvrir une coopération transatlantique et la mise en service était prévue pour l'an 2005. La maîtrise d'œuvre du programme Horus devait être confiée à un groupe dénommé European Satellite Industries, filiale commune d'Aerospatiale et de Daimler-Benz Aerospace AG (DASA) qui s'annonçait déjà comme un « poids lourd » susceptible de modifier de manière significative le paysage de l'industrie spatiale puisque regroupant près de 3 000 personnes pour un chiffre d'affaires annuel de près de 6 milliards de francs. Or, force est de constater qu'à l'heure actuelle, les hésitations allemandes hypothèquent la pérennisation du programme Horus.

Dans ces conditions, la mise en orbite d'un satellite ROEM apparaît pour le moins compromise. L'arrivée de celui-ci, dénommé Zénon, avait pourtant été préparé notamment par le lancement, en date du 7 juillet 1995 et par la même fusée Ariane ayant mis Hélios-1A en orbite, du micro-satellite Cerise pesant 46 kg. Cerise est avant tout destiné à faire du renseignement de documentation, c'est-à-dire à dresser un catalogue des émissions électromagnétiques. C'est du reste à peu près le seul type de renseignement que l'on peut obtenir d'un satellite ROEM dans le sens où son défilement ne lui permet pas de rester longtemps au-dessus d'une zone de crise. Mais revenons à Cerise : capable d'enregistrer tout ce qui est émis durant deux années et demi de durée de vie, il devait être complété d'un engin dénommé Clémentine. Les coûts de Cerise et de Clémentine étaient, en 1995, estimés à 87 et 90 millions de francs mais il n'est malheureusement pas certain que leur exploitation puisse bénéficier au programme Zénon dont le déroulement

est maintenant gelé depuis 1994. Du reste, il n'est même pas évident que, malgré son coût relativement faible, Clémentine soit un jour lancé. En effet, les commentaires officiels accompagnant le budget 1998 utilisaient le conditionnel pour évoquer le futur du satellite : « Clémentine (...) pourrait être lancé à partir de 1999. » En clair, les crédits concernant l'engin seraient, en cas d'exercice budgétaire difficile, une source d'économies toute trouvée. Quoiqu'il en soit, l'utilisation de Cerise a été perturbée en septembre 1996, mois au cours duquel le petit satellite a, semble-t-il, été heurté par un débris qui a endommagé le dispositif de stabilisation, provoquant une rotation intempestive de l'engin.

Ainsi que le démontre la mise en œuvre d'une capacité ROS, la technologie au service du renseignement est avant tout affaire de volonté financière étatique matérialisée par des industriels opérant dans les secteurs de pointe. Dans ce dernier domaine, la France a des atouts à faire valoir.

Les industriels : deux exemples pour une diversité

Compulser le catalogue des produits d'Aerospatiale est plein d'enseignements quant au savoir-faire de l'industrie française s'agissant des matériels et logiciels dévolus à l'acquisition ainsi qu'à l'exploitation du renseignement. Le niveau technologique induit est parfaitement représentatif de ce dont un groupe industriel d'importance majeure est capable. A l'opposé, CAC SYSTEMES est l'exemple même de la société de taille plus modeste mais solidement installée sur un créneau grâce à un indéniable savoir-faire.

Le groupe Aerospatiale est impliqué dans la quasi-totalité des secteurs technologiques relatifs au renseignement : drones, système HORIZON, systèmes spatiaux et logiciels d'exploitation. En ce qui concerne les drones, la participation d'Aerospatiale dans le programme CL-289/PIVER a été suffisamment évoquée dans ces pages pour qu'il soit utile d'y revenir. D'autant plus que l'activité du groupe dans ce secteur réserve d'autres surprises : la branche Aerospatiale Missiles est par exemple impliquée dans le développement du C 22L, adaptation de l'engin-cible C 22 au rôle de drone. Le C 22L atteint des vitesses de Mach 0,8 et vole à plus de 12000 mètres d'altitude mais peut descendre à moins de 300 mètres pour les prises de vues grâce à des capacités de suivi du terrain; sa charge utile est de 100 kg, son endurance de 2 h 30 mn et son autonomie de 1400 km. Lorsque son développement sera achevé, le C 22L aura donc les capacités requises pour accomplir dans la profondeur stratégique des missions de reconnaissance, de désignation de cibles ainsi que de BDA. Il pourra emporter une gamme variée d'équipements incluant caméras thermiques, radar SAR ou illuminateur laser. A l'autre extrémité de l'échelle, Aerospatiale

développe le Drone à Vol Quasi-Stationnaire (DVQS) et le HUSSARD. Tous deux sont des aéronefs sans pilote rustiques à très courte portée mais font appel à des technologies différentes : alors que le DVQS utilise une liaison hertzienne pour transmettre les informations, le HUSSARD est relié à son poste de contrôle par l'intermédiaire d'une fibre optique. Le DVQS a les caractéristiques suivantes (les chiffres entre parenthèses correspondent à ceux du HUSSARD) : un rayon d'action de 6 km (10 km), une autonomie sur zone de 1 heure (idem), une masse de 8 kg (16 kg), une capacité d'emport de 3 kg (5 kg) et une vitesse maximale de 144 km/h (180 km/h). Les deux drones peuvent être mis en œuvre par une équipe réduite à deux hommes.

La branche Aerospatiale Espace & Défense est présente dans les programmes Hélios-1 et Hélios-2 (instrument de prise de vues, structure du satellite, générateur solaire), et Horus. Il est en revanche un créneau où les activités du groupe sont moins médiatisées mais tout aussi importantes : celui des systèmes informatiques dédiés au renseignement; RATIS (Recherche, Analyse et Traitement des Informations sur les Systèmes) est à ce titre un exemple intéressant. Le système résulte d'un contrat signé à l'origine avec la DGA en vue d'assurer pour le compte du ministère de la Défense un suivi des essais soviétiques dans le domaine des missiles mais apporte maintenant son concours à une évaluation permanente des menaces de contre-prolifération. Un document émanant du groupe présente RATIS comme « une méthodologie de renseignement documentaire et de traitement de l'information » permettant d'extraire les « informations pertinentes » d'un flux constant de documentation et d'en assurer une présentation favorisant de la part d'experts convenablement choisis une critique de « crédibilisation » (jugement sur la valeur des informations recueillies) et de « restitution » (validation des informations par confrontation avec les connaissances acquises). Ce processus permettrait en particulier de « détecter la désinformation » et en conséquence d'identifier les « sources les plus sûres ». RATIS serait applicable à l'étude des missiles (offensifs, antimissiles), des armes de destruction massive, des satellites, des armes antisatellites et des lanceurs civils ou militaires. Désormais commercialisé, RATIS peut « couvrir tous les aspects de création ou d'amélioration des réseaux de renseignement », Aerospatiale Espace & Défense pouvant proposer à la demande une architecture de système spécifiquement étudiée, des cours de formation (utilisation du système, méthodologie d'interprétation de données) ou la réalisation d'études ponctuelles. Enfin, les concepteurs du système se plaisent à souligner que la récupération de missiles SCUD après l'écroulement du Mur de Berlin a permis de constater que les évaluations réalisées par RATIS sur les caractéristiques des missiles soviétiques étaient très proches de

la réalité. L'activité « informatique de renseignement » du groupe, c'est également FLEXIMAGE — dont Aerospatiale détenait, à la mi-1996, 78 % des actions — mais aussi des produits tels que DEMOSAT (» outil de présentation synthétique des capacités de collecte d'information d'un système d'observation multisatellitaire »), PRISME (« outil d'aide à la planification des systèmes d'observation optique et radar par satellite en vue d'optimiser l'accès au renseignement image d'origine spatiale ») ou encore PLANISPHERE (« Logiciel de préparation de mission et d'exploitation du renseignement tactique »).

CAC SYSTEMES, pour des raisons évidentes de taille, ne peut bien évidemment pas se permettre d'avoir les mêmes ambitions mais n'en avait pas moins en dix années d'existence vendu un total de 800 engins sans pilote. Spécialisée dans la production de drones (surveillance, reconnaissance, guerre électronique et applications civiles) et de cibles aériennes (entraînement des unités sol-air), la petite société s'est également positionnée sur le créneau des systèmes complets ainsi qu'en témoigne la conception du FOX MLCS. Celui-ci rassemble en effet sur un seul véhicule aérotransportable de la classe Mercedes UNIMOG la rampe de lancement, quatre drones ainsi que tous les équipements de contrôle et d'exploitation. Après déchargement de la soute d'un C-130 Hercules ou C-160 Transall, l'ensemble ne demande qu'une vingtaine de minutes pour être remis en configuration opérationnelle. Il peut emporter des drones FOX AT1 (90 kg/1h30 d'autonomie), FOX AT2 (130 kg/4h00 d'autonomie) ou FOX TX (AT2 adapté à la mission de guerre électronique) également produits par la société.

La France fédératrice du renseignement européen ?

La question mérite en effet d'être posée tant la contribution directe ou indirecte de la France à la création d'un pôle européen du renseignement s'effectue de manière significative.

A tout seigneur tout honneur, l'aspect fédérateur du programme Hélios en fait un des événements majeurs dans l'édification d'une capacité autonome d'acquisition du renseignement. Hélios-1 est sur les rails et a rassemblé autour d'un même projet Français, Italiens et Espagnols. Ces trois nations ont du reste ouvert la porte à l'UEO qui, à travers du centre de Torrejon, possède un accès privilégié à l'imagerie produite par Hélios-1A. S'agissant de cet établissement, le secrétaire général de l'UEO José Cutiliero n'a pas hésité à déclarer : « ce centre est la seule organisation européenne capable de traiter des missions militaires à caractère opérationnel ». D'un effectif de 59 personnes comprenant notamment des Français, Allemands, Belges, Britanniques, Italiens, Hollandais et Espagnols, le centre est organisme de l'UEO depuis mai 1995

et a reçu ses premières images Hélios en date du 7 mai 1996. Celles-ci sont exploitées au moyen de huit stations que se partagent une quinzaine d'analystes dont la mission est de constituer des dossiers ensuite distribués aux nations ayant participé au financement du centre. Celui-ci comprend notamment une « division des études » assurant le suivi de diverses expérimentations relatives aux techniques d'exploitation de l'imagerie. Il est à souligner que l'organisme européen ne travaille pas exclusivement sur des images en provenance de Hélios-1A puisque des clichés pris par les satellites SPOT, ERS1, ERS2, Landsat (USA), Radarsat (Canada), Resurs (Russie) et IRS-1 (Inde) ont également été utilisées. Dans les colonnes de l'hebdomadaire Air & Cosmos/Aviation International, Christian Lardier dressa ainsi la liste des missions de l'organisme : « Les domaines d'application du centre sont les missions humanitaires et l'évacuation des ressortissants, les missions de maintien de la paix, le suivi et la gestion des crises, les opérations de l'UEO, la vérification de l'application des traités, le contrîle des armements et de la prolifération, la surveillance maritime et la surveillance de l'environnement. » Lire cet inventaire à la Prévert, c'est comprendre que les seuls clichés produits par Hélios-1A — et dont on ne connaît du reste pas les modalités de mise à disposition — ne puissent suffire.

Quant au programme Hélios-2, un retrait de l'Allemagne toujours possible, sinon probable, ne manquerait pas d'être interprété comme un des ratages les plus retentissants de ces dernières années en matière de coopération militaire européenne. Et la liste est déjà longue, trop longue pour que l'on puisse véritablement se demander si l'expression a encore un sens : retards considérables pris par le programme d'hélicoptère de combat Tigre, projet abandonné de char commun, concurrence fratricide Eurofighter/Rafale, naufrage du programme Brevel, incertitudes dans le domaine des véhicules blindés de combat d'infanterie de prochaine génération... Or, la dimension européenne de Hélios-2 apparaît comme une nécessité au vu des coûts et du fait que l'abandon d'une coopération sur le satellite d'observation précipiterait presque à coup sûr une mesure équivalente sur le programme Horus.

Dans le domaine des drones, la France a également et dans le cadre européen une situation prépondérante. Tout d'abord, elle participe au développement du drone Brevel dont la mise en service est maintenant sujette à caution mais qui avait eu le mérite de susciter un rapprochement franco-allemand de bonne augure. Outre ce système, l'entreprise française SAGEM a remporté des succès commerciaux enviables, notamment auprès des autorités hollandaises qui ont acquis une version modifiée du Crécerelle appelé à prendre sur place la dénomination de Sperwer; le contrat est évalué à 430 millions de francs. Certes, vendre quelques

Crécerelle n'est pas à proprement parler favoriser l'émergence d'une communauté européenne du renseignement; il n'en reste pas moins que l'utilisation de matériels présentant de fortes similitudes est intrinsèquement de nature à faciliter les échanges sur tous les plans.

Enfin, la France est le seul pays européen à mettre en œuvre un système de surveillance du champ de bataille aéroporté qui en soit au stade opérationnel, l'Italie et la Grande-Bretagne étant cependant engagés dans des programmes comparables sinon équivalents. Mais l'ASTOR britannique n'existe encore que sur le papier et le CRESO italien souffre de ne posséder que des possibilités modestes car ajustées en vue de permettre l'intégration du radar héliporté à un système C^4I de renseignement complet. Dans un proche avenir, toute initiative exclusivement européenne en matière de surveillance du champ de bataille aéroportée dans le cadre d'une intervention sous l'égide d'une organisation supranationale devra donc passer par Paris. Souhaitons que, le cas échéant, cette obligation conduise nos partenaires européens à apprécier le simple fait de pouvoir de temps à autre s'affranchir de la tutelle parfois pesante de Washington. Du reste, le JSTARS a, dans le cadre de son utilisation en Bosnie, révélé être doté de capacités plus limitées qu'on ne l'imaginait face à l'aspect tourmenté du relief. En outre, le système manque à l'évidence de souplesse d'emploi car trop lourd et trop exigeant en matière d'infrastructures terrestres.